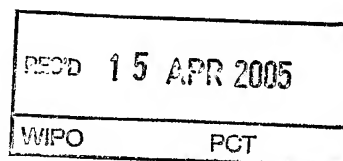




PCT/FR 2005/050113



BREVET D'INVENTION

CERTIFICAT D'UTILITÉ - CERTIFICAT D'ADDITION

COPIE OFFICIELLE

Le Directeur général de l'Institut national de la propriété industrielle certifie que le document ci-annexé est la copie certifiée conforme d'une demande de titre de propriété industrielle déposée à l'Institut.

Fait à Paris, le 22 MARS 2005

Pour le Directeur général de l'Institut
national de la propriété industrielle
Le Chef du Département des brevets

Martine PLANCHE

DOCUMENT DE PRIORITÉ

PRÉSENTÉ OU TRANSMIS
CONFORMÉMENT À LA
RÈGLE 17.1.a) OU b)

INSTITUT
NATIONAL DE
LA PROPRIÉTÉ
INDUSTRIELLE

SIEGE
26 bis, rue de Saint-Petersbourg
75800 PARIS cedex 08
Téléphone : 33 (0)1 53 04 53 04
Télécopie : 33 (0)1 53 04 45 23
www.inpi.fr



2 3 4



BREVET D'INVENTION

CERTIFICAT D'UTILITE

26bis, rue de Saint-Petersbourg
75800 Paris Cédex 08
Téléphone: 01 53.04.53.04 Télécopie: 01.42.94.86.54

Code de la propriété intellectuelle-livreVI

REQUÊTE EN DÉLIVRANCE

DATE DE REMISE DES PIÈCES: N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL: DÉPARTEMENT DE DÉPÔT: DATE DE DÉPÔT:	Marie-Pierre DE LAMBILLY ALSTOM Legal IP 25, avenue Kléber 75116 PARIS France
Vos références pour ce dossier: A30455 AT	

1 NATURE DE LA DEMANDE			
Demande de brevet			
2 TITRE DE L'INVENTION			
		Chaudière oxy-combustion avec production d'oxygène	
3 DECLARATION DE PRIORITE OU REQUETE DU BENEFICE DE LA DATE DE DEPOT D'UNE DEMANDE ANTERIEURE FRANCAISE		Pays ou organisation	Date N°
4-1 DEMANDEUR			
Nom	ALSTOM TECHNOLOGY LTD		
Rue	Brown Boveri Str. 7		
Code postal et ville	CH-5401 BADEN		
Pays	Suisse		
Nationalité	Suisse		
Forme juridique	Société anonyme		
5A MANDATAIRE			
Nom	DE LAMBILLY		
Prénom	Marie-Pierre		
Qualité	CPI, Pas de pouvoir		
Cabinet ou Société	ALSTOM Legal IP		
Rue	25, avenue Kléber		
Code postal et ville	75116 PARIS		
N° de téléphone	01 47 55 20 38		
N° de télécopie	01 47 55 23 57		
Courrier électronique	marie-pierre.de-lambilly@chq.alstom.com		
6 DOCUMENTS ET FICHIERS JOINTS		Fichier électronique	Pages Détails
Texte du brevet		textebrevet.pdf	12 D 9, R 2, AB 1
Dessins		dessins.pdf	7 page 7, figures 12
Désignation d'inventeurs			
7 MODE DE PAIEMENT			
Mode de paiement		Prélèvement du compte courant	
Numéro du compte client		2808	

8 RAPPORT DE RECHERCHE				
Etablissement immédiat				
9 REDEVANCES JOINTES	Devise	Taux	Quantité	Montant à payer
062 Dépôt	EURO	0.00	1.00	0.00
063 Rapport de recherche (R.R.)	EURO	320.00	1.00	320.00
068 Revendication à partir de la 11ème	EURO	15.00	5.00	75.00
Total à acquitter	EURO			395.00

La loi n°78-17 du 6 janvier 1978 relative à l'informatique aux fichiers et aux libertés s'applique aux réponses faites à ce formulaire. Elle garantit un droit d'accès et de rectification pour les données vous concernant auprès de l'INPI.

Signé par

Signataire: FR, Alstom, M-P.De Lambilly

Emetteur du certificat: DE, D-Trust GmbH, D-Trust for EPO 2.0

Fonction

Mandataire agréé (Mandataire 1)



BREVET D'INVENTION CERTIFICAT D'UTILITE

Réception électronique d'une soumission

Il est certifié par la présente qu'une demande de brevet (ou de certificat d'utilité) a été reçue par le biais du dépôt électronique sécurisé de l'INPI. Après réception, un numéro d'enregistrement et une date de réception ont été attribués automatiquement.

Demande de brevet : X

Demande de CU :

DATE DE RECEPTION	25 février 2004	
TYPE DE DEPOT	INPI (PARIS) - Dépôt électronique	Dépôt en ligne: X
N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL ATTRIBUE PAR L'INPI	0450350	Dépôt sur support CD:
Vos références pour ce dossier	A30455 AT	

DEMANDEUR

Nom ou dénomination sociale	ALSTOM TECHNOLOGY LTD
Nombre de demandeur(s)	1
Pays	CH

TITRE DE L'INVENTION

Chaudière oxy-combustion avec production d'oxygène

DOCUMENTS ENVOYES

package-data.xml	Requetefr.PDF	fee-sheet.xml
Design.PDF	ValidLog.PDF	textebrevet.pdf
FR-office-specific-info.xml	application-body.xml	request.xml
dessins.pdf	indication-bio-deposit.xml	

EFFECTUE PAR

Effectué par:	M-P.De Lambilly
Date et heure de réception électronique:	25 février 2004 16:03:49
Empreinte officielle du dépôt	E7:2E:A3:4F:B6:C5:13:CF:78:94:64:0E:53:4C:95:03:63:63:AD:EB

/ INPI PARIS, Section Dépôt /

SIEGE SOCIAL
INSTITUT 26 bis, rue de Saint Petersbourg
NATIONAL DE 75500 PARIS cedex 08
LA PROPRIETE Téléphone : 01 53 04 53 04
INDUSTRIELLE Télécopie : 01 42 93 59 30

La présente invention concerne les chaudières de centrale de production d'électricité et plus particulièrement celles utilisant des combustibles solides contenant des matières carbonées.

Généralement ce type de chaudières utilise comme comburant de l'air. Cette technologie est éprouvée, mais elle doit faire face à de nouvelles exigences de capture de CO_2 dans les fumées provenant de la combustion de ces matières carbonées avant le rejet dans l'atmosphère.

Il est bien sûr possible d'extraire sélectivement le CO_2 contenu dans les fumées, mais compte tenu de leur faible teneur (15% en volume), cette post capture se révèle pénalisante en rendement et extrêmement coûteuse.

Pour réduire la quantité de CO_2 produite, il est connu des brevets US 6 202 574 et US 6 505 567 du titulaire, de réaliser la combustion en utilisant de l'oxygène non plus dilué dans de l'azote comme dans l'air, mais de l'oxygène dilué dans du CO_2 recyclé. La chaudière ne produit alors plus qu'un courant gazeux de CO_2 et de vapeur d'eau qui peut être séché et liquéfié pour être transporté vers une utilisation ultérieure du CO_2 ou pour une séquestration souterraine.

Dans ce cas de combustion O_2/CO_2 , l'étape sélective d'extraction du CO_2 contenu dans les fumées, à forte consommation énergétique est supprimée, mais il apparaît une nouvelle pénalisation énergétique provenant de la consommation électrique liée à la production d'oxygène par voie cryogénique qui est la seule disponible à ce jour pour produire de grandes quantités d'oxygène. La consommation due à la production d'oxygène est telle qu'elle risque de rendre prohibitive la technologie de l'oxy-combustion économiquement parlant.

Il existe par ailleurs des membranes de transport d'oxygène à haute température permettant d'extraire l'oxygène de l'air. Elles sont utilisées pour alimenter des brûleurs comme par exemple ceux décrits dans la demande de brevet WO02/077419 ou les brevets US 6 539 719,

US 6 562 104. Mais ces membranes ne peuvent être utilisées qu'en milieu gazeux. D'autre part, il est nécessaire de balayer par un gaz auxiliaire l'oxygène qui sort de la membrane.

L'objet de la présente invention est de proposer une chaudière
5 utilisant de l'oxygène comme comburant qui ait à la fois un rendement élevé, une grande compacité et soit d'un coût relativement raisonnable.

La chaudière selon l'invention est à lit fluidisé circulant, elle utilise des combustibles solides et de l'oxygène obtenu par des membranes de production d'oxygène à haute température, et elle est
10 caractérisée en ce que les membranes sont disposées dans le lit. Ces membranes sont par exemple de type OTM (Oxygen Transport Membranes). Les membranes fonctionnant à plus de 700°C (entre 700 et 1000°C), leur positionnement dans le lit extérieur est particulièrement adapté car la température des solides circulant dans le
15 lit extérieur est de 750 à 900°C. Ce qui est particulièrement remarquable car les fenêtres de température de fonctionnement du lit fluidisé circulant coïncident avec la fenêtre de température optimale d'utilisation des membranes.

Selon une première caractéristique, les membranes sont
20 parcourues par de l'air sous pression. Afin de faciliter l'extraction de l'air des membranes celui-ci est légèrement sous pression. L'air provient d'une soufflante ou d'un compresseur qui assure une pression supérieure à celle régnant dans l'enceinte fluidisée.

Selon une caractéristique particulière, les membranes sont
25 placées dans les solides fluidisés du lit extérieur. Les solides chauds prélevés de la boucle principale des solides circulants assurent l'apport thermique pour maintenir les membranes à la température optimale de fonctionnement et ils assurent l'évacuation de l'oxygène de la paroi externe des membranes. Les solides assurent par ailleurs un excellent
30 contact thermique avec un très fort flux de matières balayant les parois externes des membranes à la bonne température, ce qui améliore la cinétique de transfert de l'oxygène par rapport à un échange sur gaz

seul. Puisque l'échange thermique se fait avec des solides et non pas avec du gaz, la surface des membranes nécessaire pourra être plus faible, ce qui est essentiel pour la compacité et l'économie de la technologie. Le réglage possible du débit des solides alimentant les membranes permet l'ajustage de la température des chambres du lit extérieur.

Selon une autre caractéristique, les membranes sont placées au dessus des solides fluidisés du lit extérieur. Dans ce cas le lit extérieur sert à réchauffer le gaz tel que du CO₂ recyclé utilisé pour la fluidisation du lit et qui assure ensuite l'appoint thermique et l'évacuation de l'oxygène. Il est possible de combiner avantageusement les deux implantations de membranes: dans les solides et au dessus des solides.

Selon une disposition particulière, les membranes sont disposées sur au moins une partie du pourtour du périmètre du bas foyer. Cette disposition permet de disposer de surfaces supplémentaires de membranes.

Selon une autre disposition particulière, les membranes constituent un ensemble reposant sur la sole du foyer. La sole étant fluidisée par du CO₂ recyclé, le placement des membranes sur la sole du foyer est possible puisque la rigidité de la sole réduit les contraintes mécaniques sur les tubes et donc permet de disposer de grandes longueurs.

Selon une première variante, les membranes sont constituées de tubes de grande longueur supportés par des plaques intermédiaires. Les plaques tubulaires intermédiaires peuvent ou non être refroidies avec des caissons d'entrée et de sortie.

Selon une seconde variante, les membranes sont constituées de tubes de petite longueur avec des caissons intermédiaires. Les tubes peuvent être disposés en série ou en parallèle.

Selon une troisième variante, les membranes sont constituées de tubes concentriques dont le tube intérieur sert de support au tube de membrane externe. Le tube intérieur est suffisamment rigide pour permettre la tenue mécanique des membranes. Le tube intérieur
5 comprend des ouvertures afin que l'oxygène de l'air puisse passer au travers du tube de membrane disposé dessus et qu'il soit suffisamment rigide pour améliorer la tenue mécanique des membranes.

Selon une disposition particulière de la troisième variante, il existe un espace entre les deux tubes. Une entretoise est disposée
10 entre les deux tubes de façon à assurer la tenue du tube extérieur. Il est parcouru par l'air soit dans le même sens que le courant dans l'espace annulaire dans ce cas il comporte des ouvertures permettant des communications de l'air des tubes internes vers l'espace annulaire, soit à contre courant avec une communication à l'extrémité du tube
15 dans ce cas il ne comporte pas d'ouvertures sur sa longueur.

Selon une autre disposition de la troisième variante, l'air circule à contre courant dans l'espace entre les deux tubes. Dans ce cas les deux tubes ne comportent pas d'ouvertures sur leur longueur, mais ils communiquent par leur extrémité. L'air parcourt donc le premier tube
20 intérieur de bout en bout, puis il passe dans l'entre tube et re-parcourt l'entre tube en sens inverse. L'avantage de cette solution réside dans le fait que l'air est en contact direct avec la membrane sur toute la longueur du tube extérieur et non uniquement au droit des ouvertures.

Selon une autre disposition, un lit fluidisé dense est placé le long
25 des parois internes du foyer. Dans cette configuration, l'alimentation dudit lit fluidisé dense contenant les membranes par des solides descendants recueillis le long des parois du foyer permet d'augmenter les performances de la chaudière à charge partielle et d'abaisser sa charge minimum, car on n'a alors plus besoin de recourir uniquement à
30 des solides soutirés de la circulation externe qui varie fortement en fonction de la charge de la chaudière en particulier à faible charge, ce qui est un avantage économique pour l'exploitant. Les zones de capture

du lit dense peuvent directement accueillir les tubes membranaires dont l'échappement de CO_2 O_2 est directement intégré dans le foyer sans gaines de liaison.

5 Selon une autre caractéristique, l'air parcourant les membranes est acheminé vers une chaudière de récupération. L'enthalpie contenue dans cet air appauvri en oxygène est récupérée par ladite chaudière de récupération, puis l'air appauvri et refroidi à basse température (environ 80°C) car non corrosif, il est rejeté directement à l'atmosphère par la cheminée.

10 Selon une caractéristique complémentaire, la chaudière de récupération sur air appauvri est combinée de façon étanche avec une chaudière de récupération des fumées de combustion sortant du foyer. La combinaison entre les deux chaudières de récupération permet de rendre l'installation plus compacte, mais elles sont séparées de façon
15 étanche de façon à ne rejeter que de l'air à l'atmosphère, tandis que le CO_2 est lui transféré vers une séquestration ou un stockage. En effet, toute non-étanchéité entre les deux chaudières abaisse la pureté du CO_2 par introduction d'azote et d'oxygène qui peuvent compromettre l'usage final du CO_2 .

20 L'invention sera mieux comprise à la lecture de la description qui va suivre donnée uniquement à titre d'exemple et faite en se référant aux dessins annexés dans lesquels :

- le figure 1 est une vue générale d'une chaudière selon l'invention,

25 la figure 2 est une vue générale d'une chaudière avec la variante d'un lit disposé dans le foyer,

- la figure 3 est une vue détaillée du lit avec une première disposition des membranes,

- la figure 4 est une vue détaillée du lit avec une seconde
30 disposition des membranes,

- la figure 5 est une vue détaillée du lit avec une troisième disposition des membranes,

- la figure 6 est une vue détaillée d'un tube support avec une membrane,

5 - la figure 7 est une vue détaillée du lit avec les membranes disposées au dessus des solides du lit,

- la figure 8 est une vue détaillée du lit avec les membranes disposées à la fois dans et au dessus du lit,

10 - la figure 9 est une vue détaillée du foyer avec des membranes disposées dans le bas du foyer,

- la figure 10 est une vue détaillée du foyer avec des membranes disposées sur la sole du foyer,

- la figure 11 est une vue du dessus de la sole du foyer de la figure 10

15 - la figure 12 est une vue en coupe transversale de la troisième variante avec un espace entre les deux tubes

- la figure 13 est une vue en coupe longitudinale de la troisième version.

20 Comme on peut le voir à la figure 1, la chaudière à lit fluidisé 1 comprend un foyer 2 et un cyclone ou séparateur 3 qui permet la séparation des solides contenus dans les fumées, une boucle de recirculation des solides 4, une extraction des solides 5 vers un lit fluidisé dense 6, appelé lit extérieur, contenant un ensemble de membranes 7.

25 Un conduit 30 entraîne les fumées de combustion sortant du cyclone 3 vers une chaudière de récupération de chaleur 8.

Le lit extérieur 6 reçoit les solides 67 par le conduit d'extraction 5, qui sont ensuite réinjectés dans le foyer 2 par le conduit 60. La fluidisation du lit 6 est assurée par du CO_2 recyclé arrivant par le

conduit 61 et repart ensuite par le conduit 62 pour être réintroduit dans le foyer 2 par des injecteurs 63 disposés à plusieurs niveaux.

L'air extérieur arrive par l'intermédiaire d'une soufflante ou compresseur 70 puis est dirigé vers le lit 6 par la canalisation 71, il
5 passe ensuite les membranes 7 pour ressortir par la canalisation 72 qui dirige l'air appauvri vers une chaudière de récupération 9 pour être ensuite rejeté dans l'atmosphère.

Nous allons maintenant décrire la circulation de l'air dans la chaudière 1 de la figure 1. L'air arrive par la canalisation 71 après avoir
10 été mis sous pression par la soufflante 70, la pression doit être légèrement supérieure à celle régnant dans l'enceinte du lit 6 afin de favoriser l'extraction de l'oxygène de l'air. L'air appauvri est envoyé par une canalisation 72 vers la chaudière de récupération 9 où il est refroidi, puis il est rejeté dans l'atmosphère.

15 Les solides sont séparés dans le cyclone 3 puis dirigés par le conduit 4 soit vers le lit 6 par 5, soit par le conduit de retour direct 20 vers le foyer 2. Les solides arrivés dans le lit 6 sont refroidis puis réinjectés dans la partie basse du foyer 2.

Le lit 6 est fluidisé par du gaz tel que du CO₂ recyclé arrivant par
20 la canalisation 61, ce gaz de fluidisation se mélange avec l'oxygène produit par les membranes 7 et est ensuite acheminé vers la partie basse du foyer 2 par les canalisations 62.

Dans la variante représentée à la figure 2, un lit fluidisé dense 6a est placé dans le bas du foyer 2, il contient des membranes 7a. Les
25 solides descendants sont alors recueillis le long de la paroi du foyer 2 et tombent dans le lit 6a situé sur une partie ou sur toute la périphérie du foyer 2. Un gaz de fluidisation, tel que du CO₂ recyclé, parcourt le lit 6a et se mélange avec l'oxygène dégagé par les membranes 7a et ressort directement dans le foyer 2 sans nécessiter de gaines de
30 liaison.

Nous allons maintenant décrire la disposition des membranes dans le lit 6 ou 6a.

Dans la variante présentée à la figure 3, les membranes 7 sont de grande longueur et disposées dans la longueur du lit 6 et soutenues par des plaques tubulaires intermédiaires 64 qui peuvent être refroidies ou non. L'air entre par le caisson d'entrée 65 et sort par le caisson de sortie 66.

Les variantes représentées aux figures 4 et 5 correspondent à un lit 6 où les membranes 7 sont constitués de tubes de petite longueur qui sont disposés entre des caissons intermédiaires d'entrée 65 et de sortie 66 agencés en série (figure 4) ou en parallèle (figure 5).

La variante représentée à la figure 6 est une membrane 7 constitué d'un tube support 73 entouré du tube membranes 74. L'air circule à l'intérieur du tube support 73 comprenant des ouvertures 73a qui permettent à l'oxygène de l'air d'être extrait et de traverser la membrane 74.

La figure 12 représente une disposition particulière de la variante représentée à la figure 6, où les deux tubes 73 et 74 sont espacés afin de laisser passer l'air. Ils sont reliés entre eux par des entretoises 75.

La figure 13 illustre une disposition où les deux tubes concentriques 73 et 74 ne sont ouverts qu'à leur extrémité 730, 731 et 740. L'air circule dans le sens de la flèche, il entre par l'extrémité 730 du tube 73 ressort par l'autre extrémité 731 qui communique avec le tube 74 par lequel l'air repart jusqu'à l'extrémité 740 du tube 74.

Dans la variante de la figure 7, les membranes 7 sont disposés dans le lit 6 au dessus des solides 67, dans ce cas le gaz de fluidisation (par exemple du CO_2 recyclé) est réchauffé par les solides 67 et permet le bon fonctionnement des membranes 7 en portant le gaz de fluidisation à la bonne température ce qui rend possible l'extraction de l'oxygène de l'air et assure son évacuation.



En combinant des membranes 7 immergées dans les solides et au dessus des solides 67 on augmente la surface membranaire 7 et donc le volume potentiel de production d'oxygène, pour un volume de lit identique.

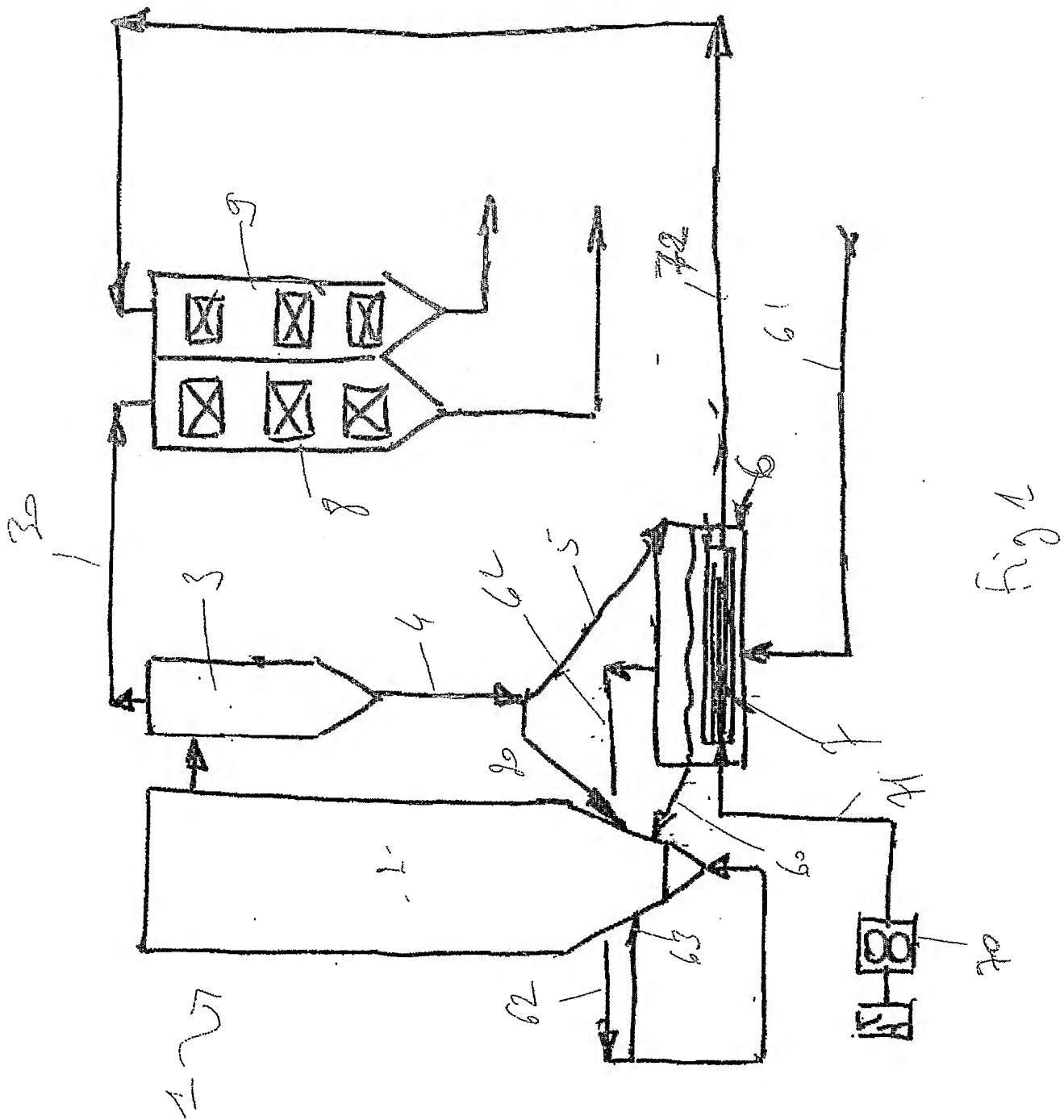
5 Pour disposer de membranes 7 supplémentaires, il est possible d'en disposer sur le pourtour du périmètre du bas foyer 2 (figure 9) ou en constituer un ensemble reposant sur la sole 20 du foyer 2 (figure 10 et 11).

10 Dans la variante des figures 10 et 11, les membranes 7 sont posées sur la sole 20 du foyer 2 qui par sa rigidité réduit les contraintes mécaniques subies par les membranes 7 et permet de disposer de grandes longueurs.

REVENDICATIONS

1. Chaudière (1) à lit fluidisé circulant utilisant des combustibles solides et de l'oxygène obtenu par des membranes (7, 7a) de production d'oxygène à haute température, **caractérisé en ce que**
5 les membranes (7, 7a) sont disposées dans le lit (6, 6a).
2. Chaudière (1) selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** les membranes (7, 7a) sont parcourues par de l'air sous pression.
3. Chaudière (1) selon la revendication précédente, **caractérisé en ce que** les membranes (7, 7a) sont placées dans les solides (67)
10 fluidisés du lit (6, 6a).
4. Chaudière (1) selon la revendication 3 ou 4, **caractérisé en ce que** les membranes (7) sont placées au dessus des solides (67) fluidisés du lit extérieur (6).
5. Chaudière (1) selon une des revendications précédentes,
15 **caractérisé en ce que** les membranes (7) sont disposées sur au moins une partie du pourtour du périmètre du bas foyer (2).
6. Chaudière (1) selon une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** les membranes (7) constituent un ensemble reposant sur la sole (20) du foyer (2).
- 20 7. Chaudière (1) selon une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** les membranes (7) sont constituées de tubes de grande longueur supportés par des plaques intermédiaires (64).
8. Chaudière (1) selon une des revendications 1 à 5, **caractérisé en ce que** les membranes (7) sont constituées de tubes de petite longueur
25 avec des caissons intermédiaires.
9. Chaudière (1) selon une des revendications 1 à 5, **caractérisé en ce que** les membranes (7) sont constituées de tubes concentriques dont le tube intérieur (73) sert de support au tube de membranes externes (74).

10. Chaudière (1) selon la revendication précédente, **caractérisé en ce qu'il existe un espace entre les deux tubes (73, 74).**
11. Chaudière (1) selon la revendication précédente, **caractérisé en ce que l'air circule à contre courant dans l'espace entre les deux tubes (73, 74).**
- 5 12. Chaudière (1) selon une des revendications 3 à 10, **caractérisé en ce que le lit (6) est placé à l'extérieur du foyer (2).**
13. Chaudière (1) selon une des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'un lit (6a) est placé est placé le long des parois interne du foyer (20).**
- 10 14. Chaudière (1) selon la revendication 1, **caractérisé en ce que l'air parcourant des membranes (7) est acheminé vers une chaudière de récupération (9).**
- 15 15. Chaudière (1) selon la revendication précédente, **caractérisé en ce que la chaudière de récupération (9) est combinée de façon étanche avec une chaudière de récupération (8) des fumées de combustion sortant du foyer (2).**



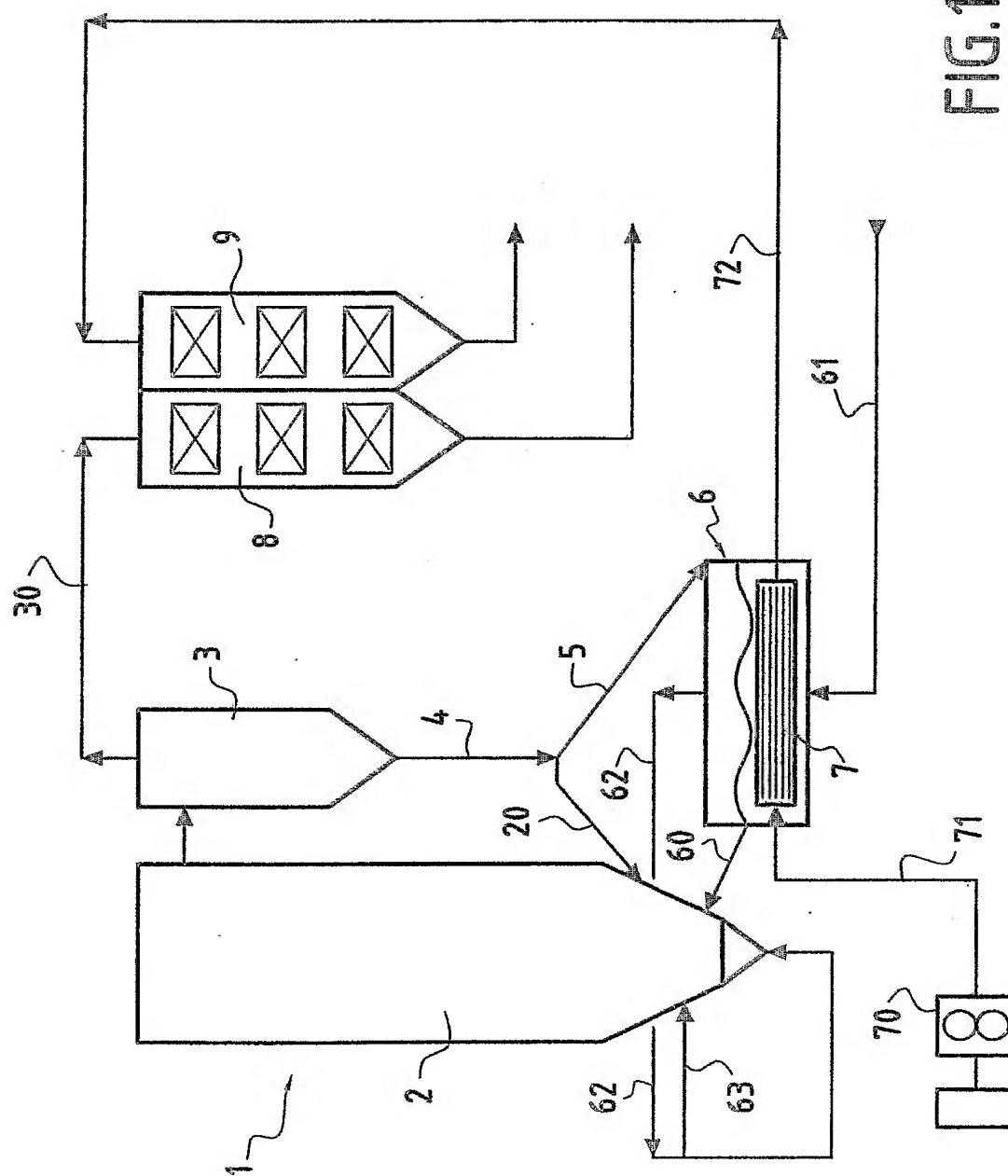


FIG.1

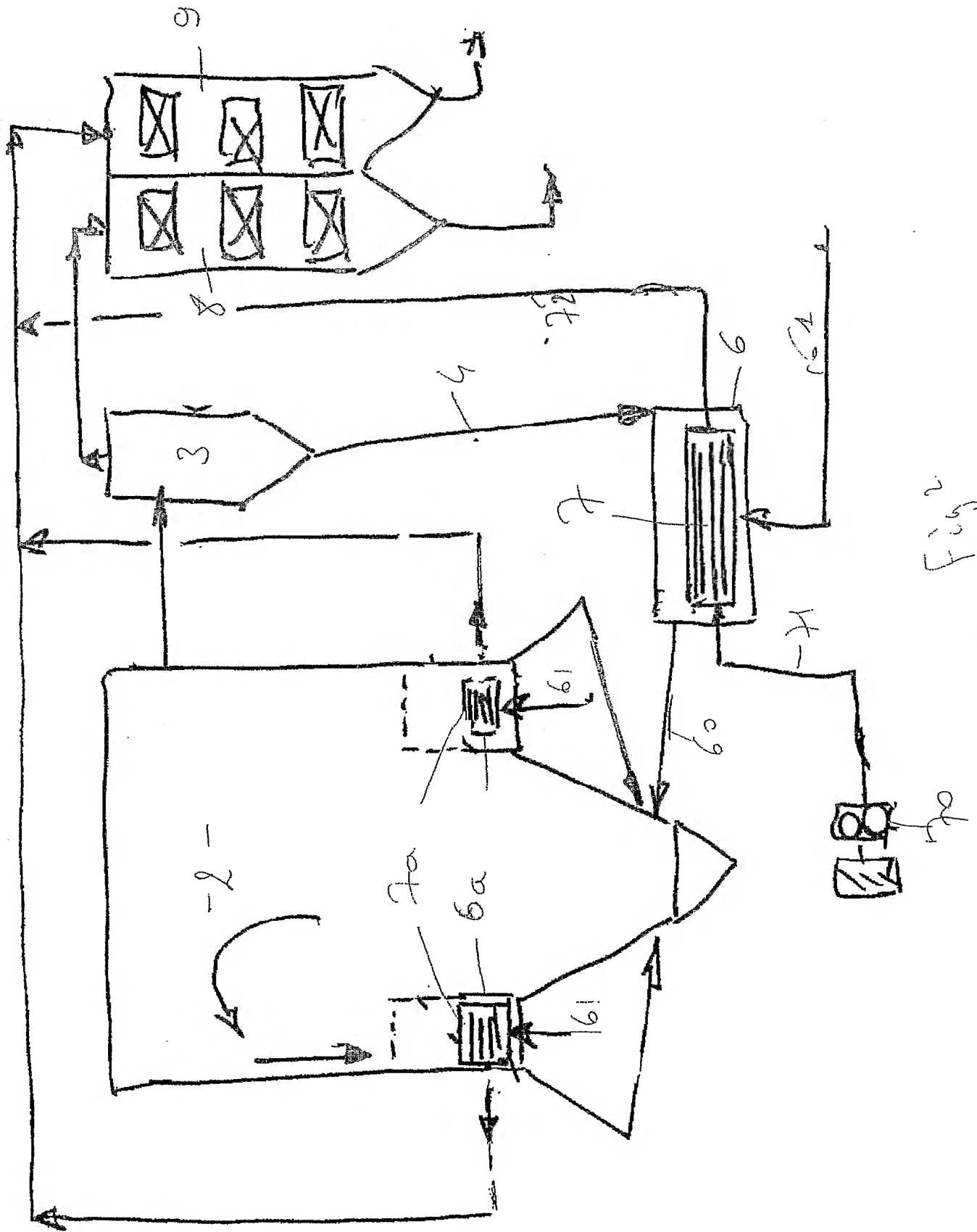


Fig 2

2/6

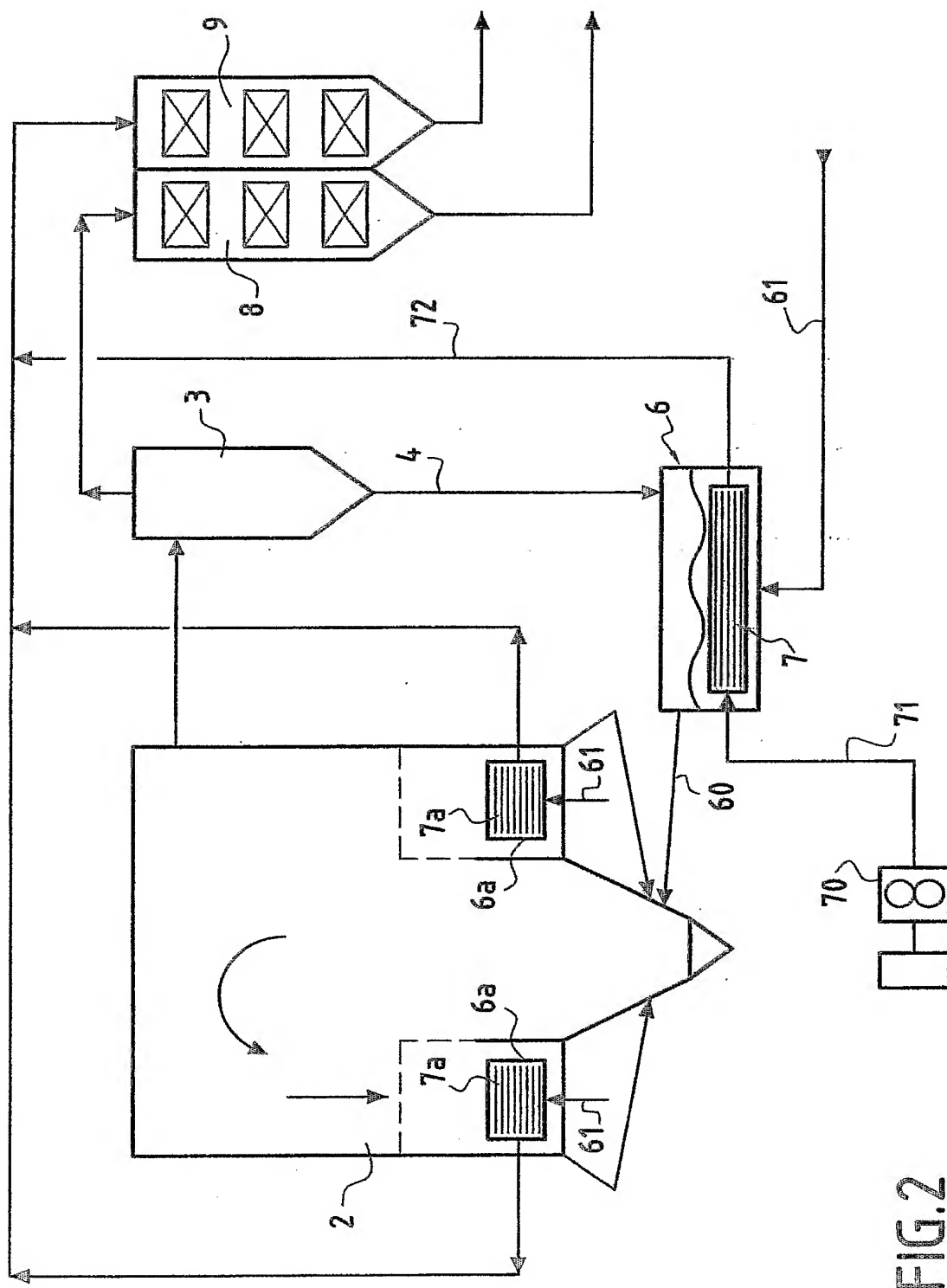


FIG. 2

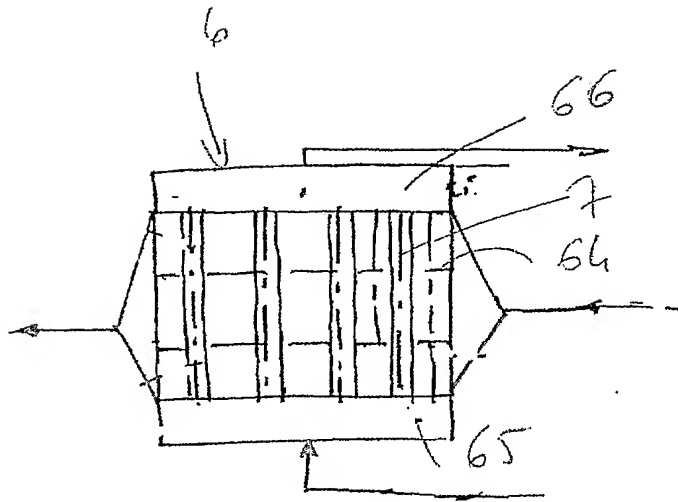


Fig 3

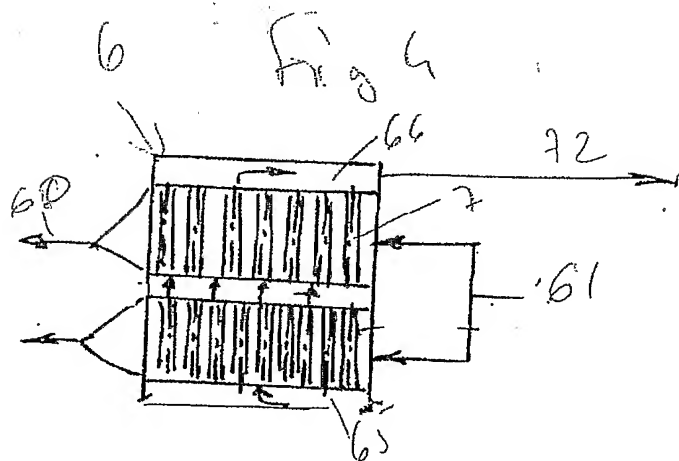
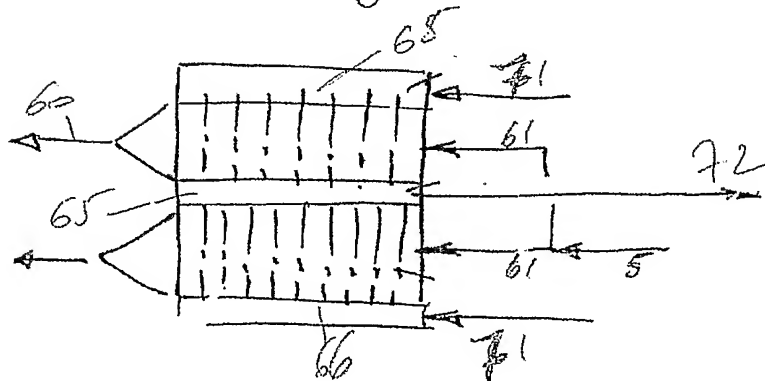


Fig 5



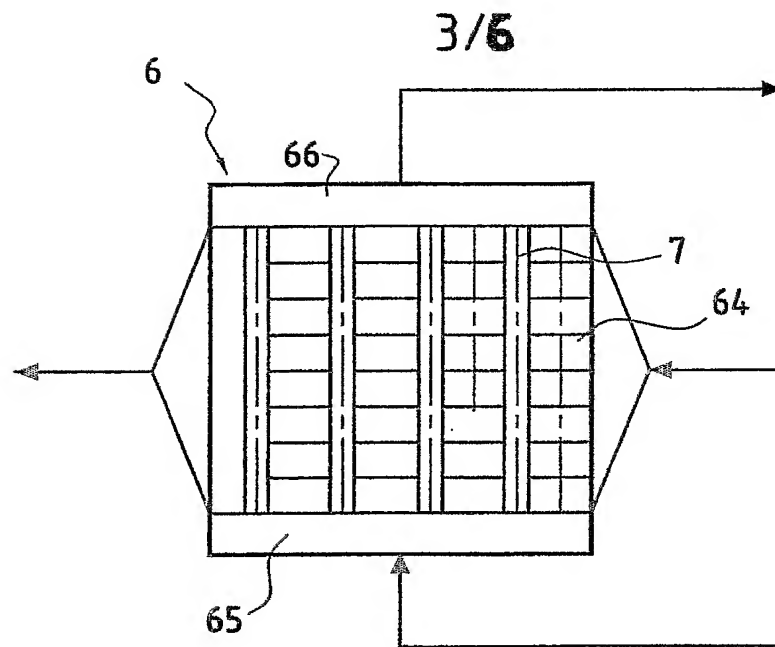


FIG. 3

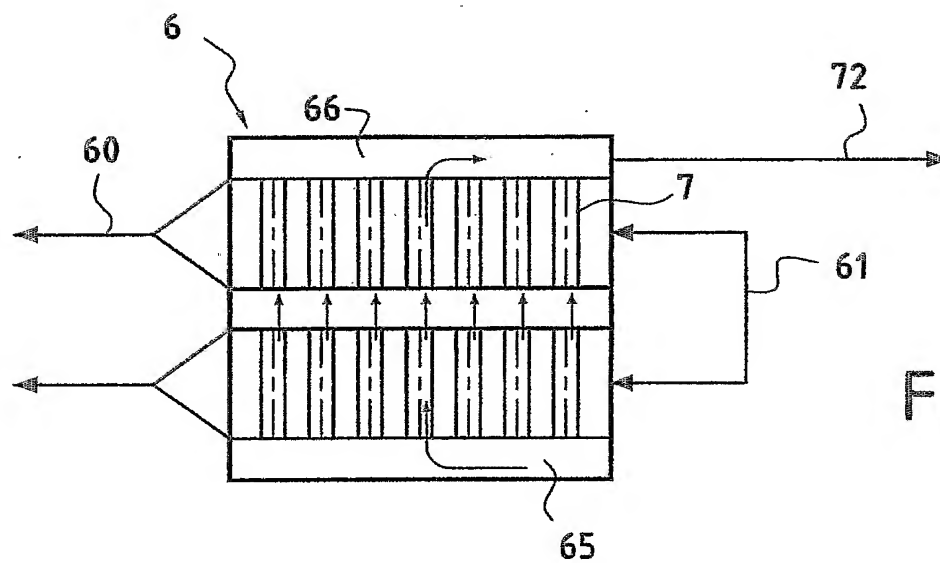


FIG. 4

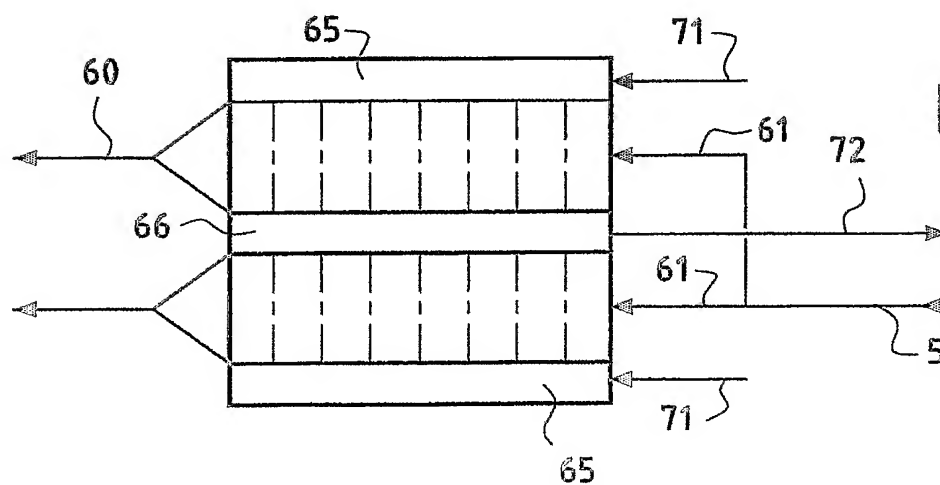


FIG. 5

Fig 6

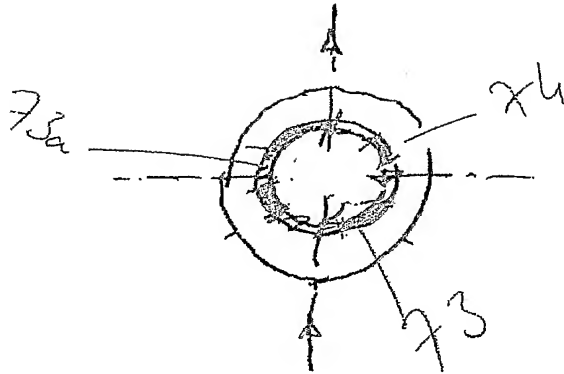


Fig 7

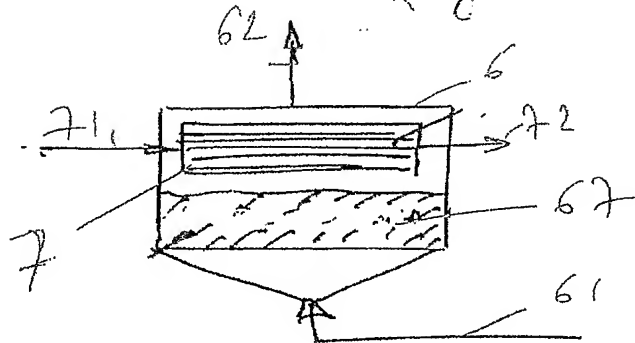
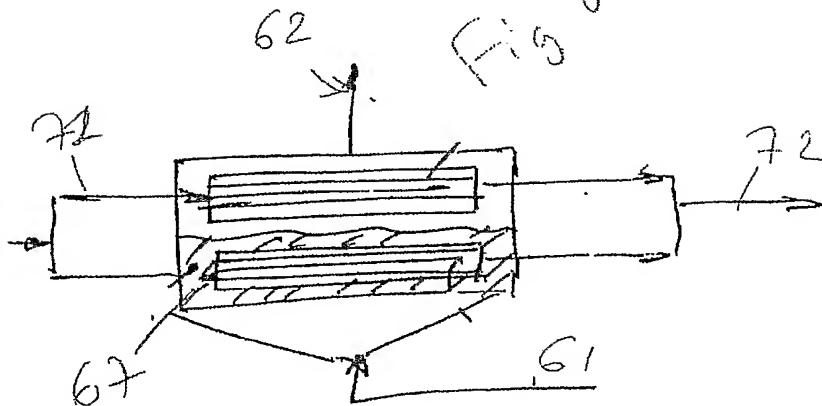


Fig 8



4/6

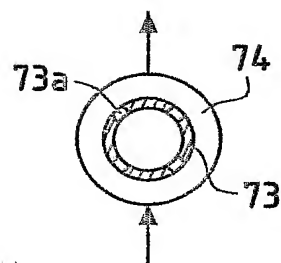


FIG. 6

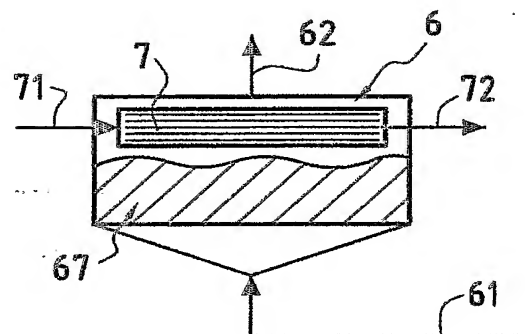


FIG. 7

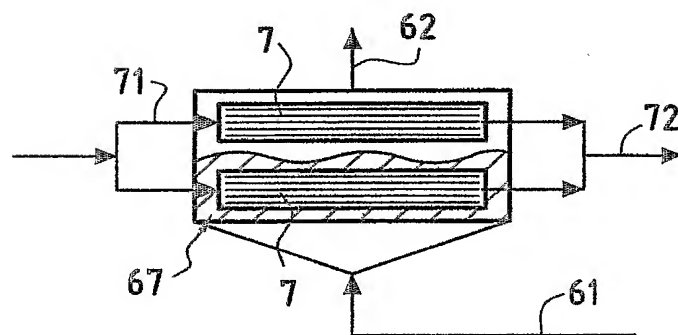
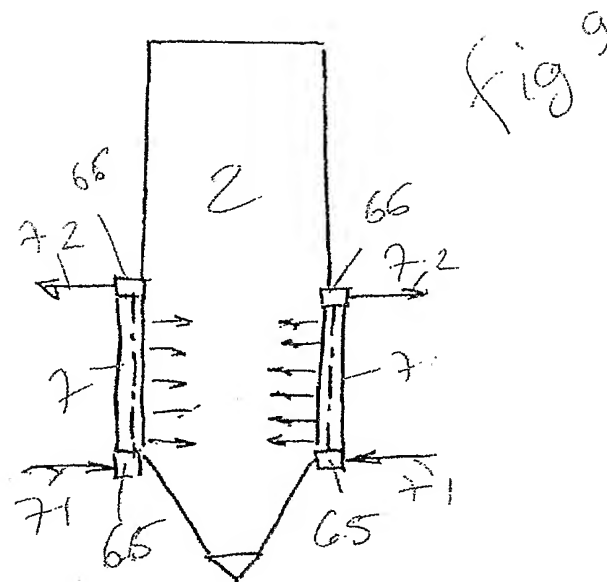


FIG. 8



5/6

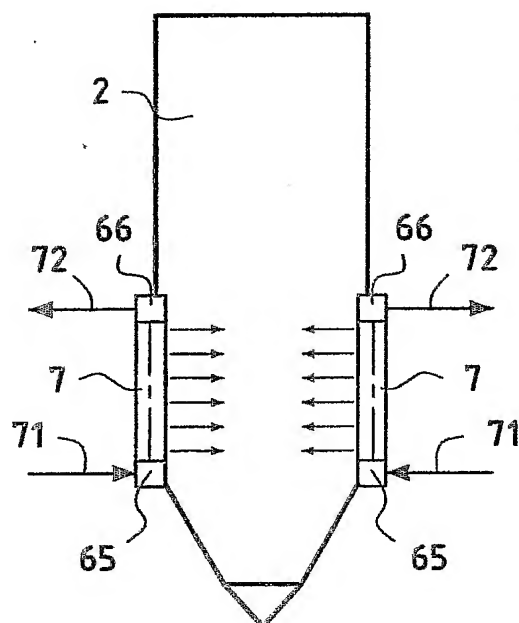


FIG. 9

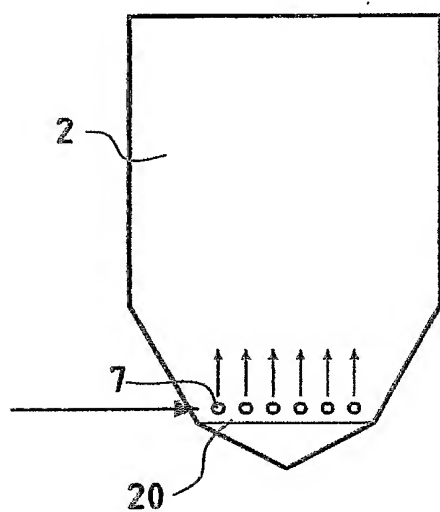


FIG. 10

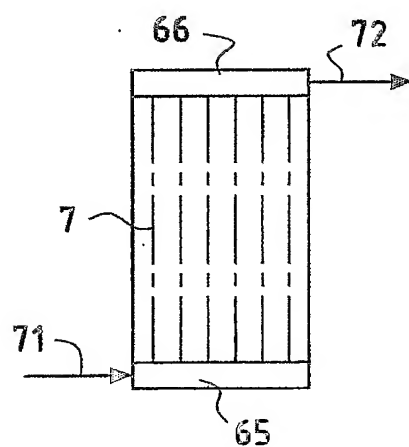
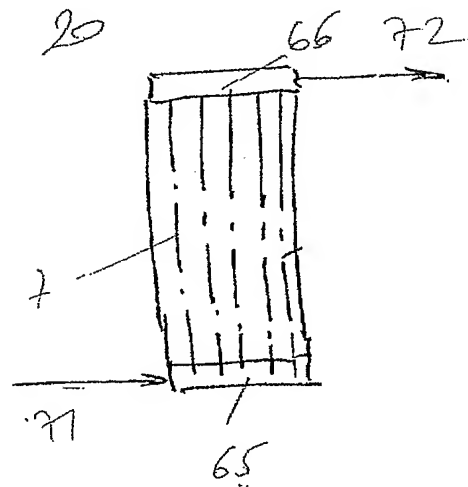
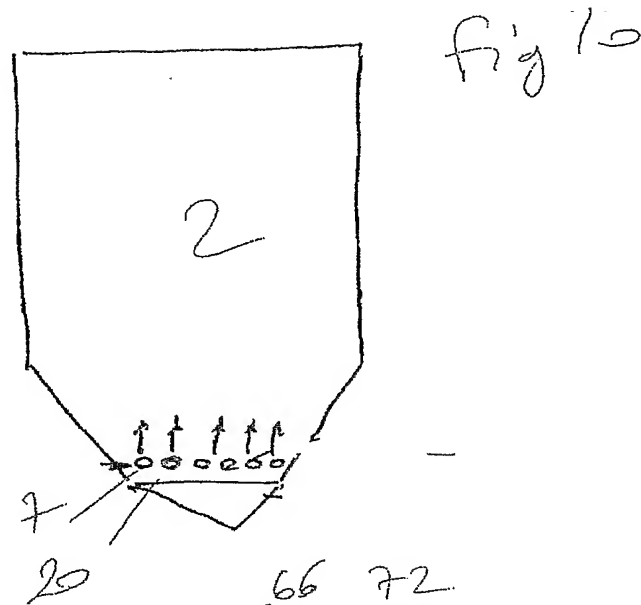


FIG. 11



6/6

FIGURE 12

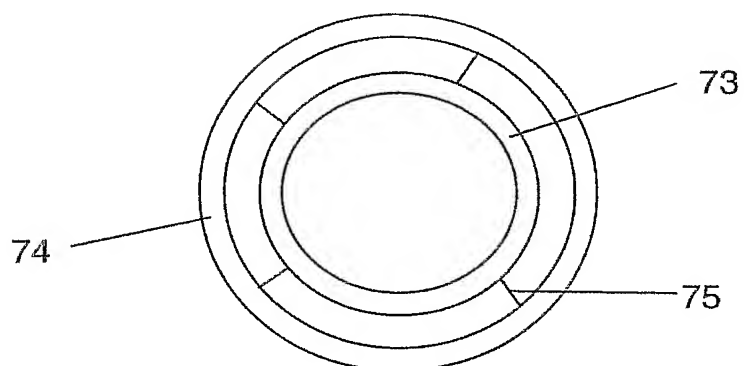


FIGURE 13

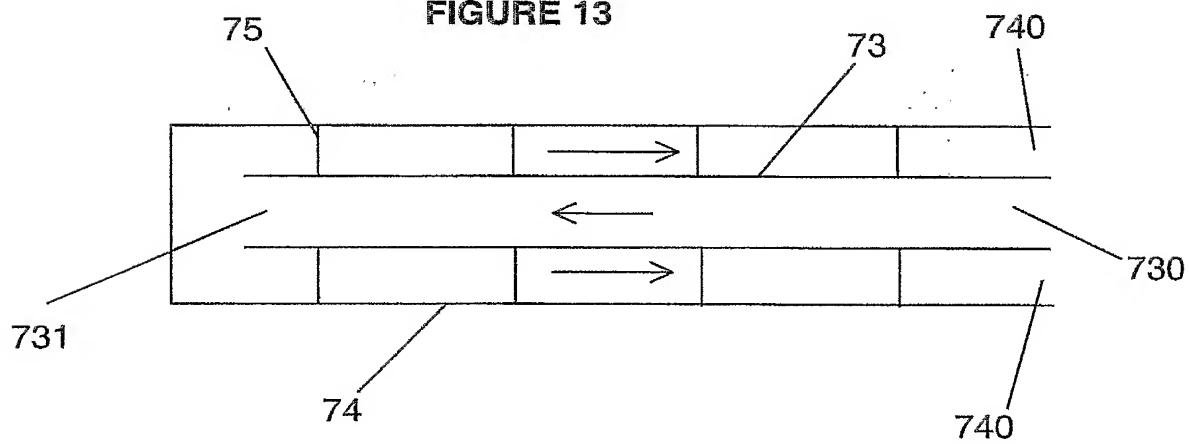


FIGURE 12

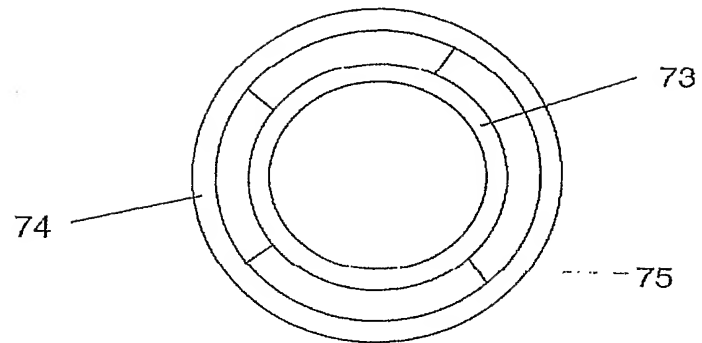
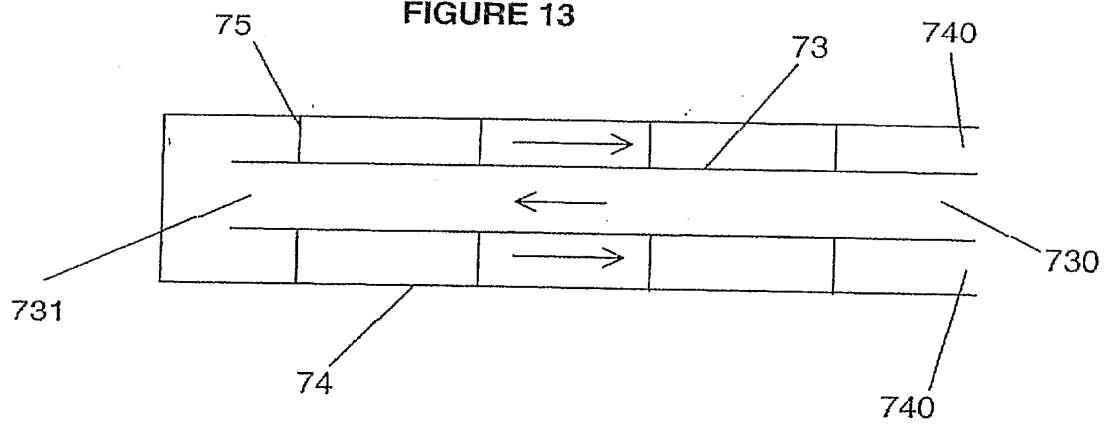


FIGURE 13





BREVET D'INVENTION CERTIFICAT D'UTILITE

Désignation de l'inventeur

Vos références pour ce dossier	A30455 AT
N°D'ENREGISTREMENT NATIONAL	
TITRE DE L'INVENTION	
	Chaudière oxy-combustion avec production d'oxygène
LE(S) DEMANDEUR(S) OU LE(S) MANDATAIRE(S):	
DESIGNE(NT) EN TANT QU'INVENTEUR(S):	
Inventeur 1	
Nom	MORIN
Prénoms	Jean-Xavier
Rue	39 rue du Cas Rouge Marchandon
Code postal et ville	45170 NEUVILLE AUX BOIS
Société d'appartenance	
Inventeur 2	
Nom	BEAL
Prénoms	Corinne
Rue	5, rue Van Gogh
Code postal et ville	78960 VOISINS LE BRETONNEUX
Société d'appartenance	
Inventeur 3	
Nom	SURANITI
Prénoms	Sylvestre
Rue	3, rue de la Fraternité
Code postal et ville	13100 AIX EN PROVENCE
Société d'appartenance	

La loi n°78-17 du 6 janvier 1978 relative à l'informatique aux fichiers et aux libertés s'applique aux réponses faites à ce formulaire. Elle garantit un droit d'accès et de rectification pour les données vous concernant auprès de l'INPI.

Signé par

Signataire: FR, Alstom, M-P.De Lambilly

Emetteur du certificat: DE, D-Trust GmbH, D-Trust for EPO 2.0

Fonction

Mandataire agréé (Mandataire 1)



PC17FR 005050113

